



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 41 04 250 A 1**

(51) Int. Cl.⁵:
H 02 K 7/09
F 16 C 32/04

(21) Aktenzeichen: P 41 04 250.6
(22) Anmeldetag: 13. 2. 91
(43) Offenlegungstag: 20. 8. 92

DE 41 04 250 A 1

(71) Anmelder:

Stahlecker, Fritz, 7347 Bad Überkingen, DE;
Stahlecker, Hans, 7334 Süssen, DE

(74) Vertreter:

Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

(72) Erfinder:

Stahlecker, Hans, 7334 Süssen, DE; Görlich, Roland,
Dr., 7322 Donzdorf, DE

(54) Antrieb und Lagerung für einen OE-Spinnrotor

- (57) Bei einem Antrieb und einer Lagerung für einen OE-Spinnrotor, der nur aus einem Rotorteller besteht, wird eine Magnetlagerung zum axialen und radialen Halten und ein davon getrennter elektromotorischer Antrieb vorgesehen.

DE 41 04 250 A 1

Die Erfindung betrifft einen Antrieb und eine Lagerung für einen OE-Spinnrotor, der einen mittels einer Magnetlagerung gelagerten, angetriebenen Rotorteller aufweist, der eine offene Seite und einen Rotorboden besitzt.

Es ist bekannt (DE-AS 24 33 712), einen nur aus einem Rotorteller gebildeten OE-Spinnrotor in radialer Richtung magnetisch zu lagern, wobei diese Magnetlagerung gleichzeitig den Antrieb darstellt. Hierzu wird ein kombiniertes Magnetfeld vorgesehen, das als Drehfeld und Stellfeld wirken soll. Zur Aufnahme der axialen Lagerkräfte ist ein Luftlager vorgesehen, wobei diese Lagerung gegebenenfalls noch durch elektromagnetische Kräfte unterstützt wird, wenn die Umfangsfläche des Rotortellers kegelig ausgebildet wird.

Es ist auch bekannt (Vortrag von Karl Boden "Wide gap, electropermanentmagnetic bearing system with radial transmission of radial and axial forces", gehalten anlässlich eines Symposiums vom 06. bis 08.06.1988 in Zürich), einen aus einem Rotorteller und einem Schaft gebildeten OE-Spinnrotor magnetisch zu lagern. Dieser OE-Spinnrotor wird in seiner Axialrichtung mittels eines ihn umgebenden, axial magnetisierten Permanentmagnetringes schwebend gehalten. In radialer Richtung wird er mit mittels um ihn herum angeordneter elektromagnetischer Mittel stabilisiert, die über eine elektronische Regeleinrichtung erregbar sind, welche mit Sensoren versehen ist, die radiale Abweichungen des Rotors erfassen. Auf diese Weise wird eine passive axiale Lagerung und eine aktive radiale Stabilisierung ausschließlich über magnetische Kräfte realisiert. Auf dem Schaft des Spinnrotors ist ein elektromotorischer Rotor eines Asynchronmotors angeordnet, dem ein entsprechender elektromotorischer Stator zugeordnet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antrieb und eine Lagerung für einen OE-Spinnrotor der eingangs genannten Art zu verbessern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß gegenüberliegend zu dem Rotorboden ein scheibenförmiger, elektromotorischer Stator angeordnet ist, und daß der Bereich des Rotorbodens als ein elektromotorischer Läufer für einen Gleichstrommotor ausgebildet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist die Magnetlagerung von dem Antrieb getrennt, während dennoch eine raumsparende Bauweise eingehalten wird. Zu der berührungslosen Magnetlagerung, die sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung wirksam ist, kommt ein Antrieb hinzu, der als eine kinematische Umkehrung eines Gleichstrom-Scheibenläufermotors angesehen werden kann.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der Rotorteller in einem ihn umgebenden, topfförmigen Halteelement angeordnet ist, dessen Boden als elektromotorischer Läufer ausgebildet ist. Dadurch ist es möglich, unterschiedliche Rotorteller zu verwenden, d. h. Rotorteller mit unterschiedlichen Innenformen, jedoch übereinstimmenden Außenformen, ohne daß dazu die Lagerung und der Antrieb verändert werden müssen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß wenigstens das Halteelement aus magnetisierbarem Material besteht und mit einem axial magnetisierten Permanentmagnetring und mit radial wirksamen elektromagnetischen Mitteln umgeben ist, die mittels einer Regeleinrichtung erregbar sind, die mit mehreren, radiale Abweichungen des Halteelementes erfassenden Sensoren verbunden ist. Diese an sich bekannte elektro-

magnetische Lagerung (Vortrag von K. Boden) läßt sich sehr gut von dem Antrieb trennen, so daß eine gegenteilige Störung nicht zu befürchten ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Die Zeichnung zeigt einen Axialschnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung für einen Antrieb und eine Lagerung eines OE-Spinnrotors, der im wesentlichen nur aus einem Rotorteller besteht.

In einem topfförmigen Halteelement (1), das aus einem zylindrischen, hülsenförmigen Teil (2) und einem radialen Boden (3) aus magnetisierbarem Material, insbesondere Stahl, gebildet ist, ist ein OE-Spinnrotor gehalten, der nur aus einem Rotorteller (4) besteht.

Der Rotorteller (4) besitzt die für einen OE-Spinnrotor typische Innenkontur, d. h. eine offene Seite (6), von der eine kegelförmige Gleitwand (7) sich hin zu einer Fasersammelrille (8) erweitert. Der offenen Seite (6) liegt ein geschlossener Rotorboden (18) gegenüber. Der Rotorboden (18) und ein ihn umgebender zylindrischer Rand (5) sind der Innenkontur des Halteelementes (1) derart angepaßt, daß eine drehfeste Verbindung erhalten wird, beispielsweise durch Einpressen des Rotortellers (4). Wie in der Zeichnung rechts und links von der strichpunktierten Mittellinie angedeutet ist, können in das Halteelement (1) unterschiedlich geformte Rotorteller (4, 4') eingesetzt werden, d. h. Rotorteller, die die gleiche Außenkontur bezüglich des Rotorbodens (18) und des zylindrischen Randes (5) aufweisen, jedoch unterschiedliche Innenkonturen im Bereich der offenen Seite (6), der Gleitwand (7) und der Fasersammelrille (8).

Da die Lagerung und auch der Antrieb des Rotortellers (4, 4') über das Halteelement (1) in noch zu beschreibender Weise erfolgt, kann der Rotorteller (4, 4') aus einem beliebigen Material bestehen, das weniger nach Festigkeitseigenschaften ausgewählt werden kann als nach Gesichtspunkten optimaler Spinnbedingungen. In vielen Fällen wird jedoch auch der Rotorteller (4, 4') aus Stahl hergestellt sein und innen mit einer günstigen Spinnbedingungen ermöglichenden Beschichtung versehen sein.

Das Halteelement (1) ist mittels einer Magnetlagerung (9) sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung gelagert. Diese Magnetlagerung (9) enthält einen axial magnetisierten Permanentmagnetring (10), der den zylindrischen Abschnitt (2) des Halteelementes (1) umgibt. Dieser axial magnetisierte Permanentmagnetring (10) sorgt für eine passive Lagerung des Halteelementes (1) (und damit auch des Rotortellers 4, 4') in axialer Richtung.

Der zylindrische hülsenförmige Teil (2) des Halteelementes (1) ist außerdem mit einem Weicheisenring (14) umgeben, der mit gleichförmig über den Umfang verteilten Segmentspulen (15) versehen ist, welche diametral gegenüberliegend jeweils paarweise miteinander verkettet sind. Vorzugsweise werden insgesamt vier derartiger Segmentspulen (15) vorgesehen, die gleichmäßig verteilt sind. Bei entsprechender Erregung erzeugen die paarweise verketteten Segmentspulen (15) jeweils entsprechend ihrer Anordnung ein radial gerichtetes Magnetfeld, durch welches das Halteelement (1) in radialer Richtung aktiv stabilisiert wird. Die Erregung der Segmentspulen (15) wird mittels einer elektronischen Regeleinrichtung (13) gesteuert, die mit Sensoren (12) verbunden ist und die radiale Abweichungen des Halteelementes (1) erfassen. Die Sensoren (12) sind

gleichmäßig über den Umfang verteilt auf einem axialen Ende des Permanentmagnetrings (10) innen angeordnet, so daß sie von in diesem Bereich radial verlaufenden Feldlinien des Permanentmagnetringes (10) geschnitten werden. Die Sensoren (12) bestehen beispielsweise aus einem Werkstoff, der abhängig von der Stärke des sie durchdringenden Magnetfeldes seinen Widerstand ändert, so daß dem Abstand zwischen den Sensoren (12) und dem zylindrischen hülsenförmigen Teil (2) des Halteelementes (1) entsprechende Signale erzeugt werden, die von der elektronischen Regeleinrichtung (13) verarbeitetbar sind. Die axiale Fläche des Permanentmagnetrings (10), auf der die Sensoren (12) angeordnet sind, wird durch einen Eisenring (11) abgedeckt.

Der Antrieb für den Rotorteller (4, 4') ist von der Magnetlagerung (9) getrennt. Der Boden (3) des Halteelementes (1) ist als ein elektromotorischer Läufer ausgebildet, dem ein elektromotorischer, scheibenförmiger Stator (17) zugeordnet ist, die zusammen einen Gleichstrommotor in der Art eines Scheibenmotors bilden. In den Böden (3) des Halteelementes (1) sind gleichmäßig über den Umfang verteilte Permanentmagneten (16) eingesetzt. Diesen sind Wicklungen des scheibenförmigen Stators (17) zugeordnet. Die Stromzufuhr zu den Wicklungen des Stators (17) wird elektronisch kommutiert. Die Wicklungen werden in radialer Richtung von Gleichstrom durchflossen, so daß ein Erregerfeld entsteht, über das das Halteelement (1) angetrieben wird, das mit einzelnen Permanentmagneten (16) oder auch einem Permanentmagnetring versehen ist.

Patentansprüche

1. Antrieb und Lagerung für einen OE-Spinnrotor, der einen mittels einer Magnetlagerung gelagerten, angetriebenen Rotorteller aufweist, der eine offene Seite und einen Rotorboden besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu dem Rotorboden (18) gegenüberliegend ein scheibenförmiger, elektromotorischer Stator (17) angeordnet ist und daß der Bereich des Rotorbodens (18) als ein elektromotorischer Läufer für einen Gleichstrommotor ausgebildet ist.

2. Antrieb und Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotorteller (4, 4') in einem ihn umgebenden, topfförmigen Halteelement (1) angeordnet ist, dessen Boden (3) als elektromotorischer Läufer ausgebildet ist.

3. Antrieb und Lagerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das Halteelement (1) aus magnetisierbarem Material besteht und mit einem axial magnetisierten Permanentmagnetring (10) und mit radial wirksamen elektromagnetischen Mitteln (14, 15) umgeben ist, die mittels einer Regeleinrichtung (13) erregbar sind, die mit mehreren, radiale Abweichungen des Halteelementes (1) erfassenden Sensoren (12) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

